

СИНТЕЗ И СТРУКТУРА ЛИГАТУРНЫХ СПЛАВОВ «АЛЮМИНИЙ-ЦЕРИЙ»

Максимцев К.В.*, Мухамадеев А.С., Крылосов А.В., Кузнецова Е.А.,
Половов И.Б., Жилияков А.Ю., Чукин А.В., Ребрин О.И.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: kmaxs-1995@mail.ru

SYNTHESIS AND STRUCTURE OF ALUMINIUM- CERIUM MASTER- ALLOYS

Maksimtsev K.V.*, Muhamadeev A.S., Krylosov A.V., Kuznetsova E.A.,
Polovov I.B., Zhilyakov A.Yu., Chukin A.V., Rebrin O.I.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The exchange reaction between aluminum metal and cerium fluoride is proposed for Al-Ce master alloy synthesis. Thermodynamic analysis of such reaction was performed. The structure and the chemical composition on the synthesized alloys with different cerium concentration were investigated. It was shown that Al and $Al_{11}Ce_3$ are the main phases in the synthesized alloys.

В современной авиационной промышленности широко используются сплавы на основе алюминия. Для придания им высокой жаропрочности и прочности осуществляют модифицирование алюминия при помощи легирующих компонентов. Одним из вариантов их модифицирования является их легирование редкоземельными металлами (РЗМ). Однако прямое введение добавок РЗМ к авиационным сплавам связано с большими трудностями, вследствие чего более целесообразно использовать для этой цели лигатуры алюминий-РЗМ, в частности Al-Ce.

В настоящей работе для получения сплавов «церий - алюминий» предложено применять обменную реакцию между фторидом церия и металлическим алюминием в присутствии хлоридно-фторидного флюса. На основании проведенного термодинамического анализа и данных об активности в системе Al - Ce сделан вывод о возможности протекания данного процесса.

Используя найденные значения, нами сделан вывод, что уменьшение температуры реакции позволяет уменьшить значение энергии Гиббса процесса. Однако температура процесса должна превышать температуру плавления алюминия. Показано, что процесс сплавления возможно проводить в алундовых тиглях при инертной атмосфере (Ar) при температуре 750 °С в течении 8 часов. При этом получают компактные сплавы Al-Ce, легко отделяемые от флюса.

На основании данных сканирующей электронной микроскопии, энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии и рентгенофазового анализа сделан вывод о двухфазной структуре образующихся лигатур – они состоят из алюминиевой матрицы, в которую вкраплены цепочки интерметаллических соединений типа $Al_{11}Ce_3$.